

Interlaced-to-progressive conversion apparatus and method using motion and spatial correlation

Publication number: CN1173776

Publication date: 1998-02-18

Inventor: KIM YOUNG-TAEK (KR)

Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD (KR)

Classification:

- international: *H04N5/14; H04N7/01; H04N5/14; H04N7/01; (IPC1-7):*
H04N5/14

- European:

Application number: CN19971002997 19970127

Priority number(s): KR19960001795D 19960127

Report a data error here

Abstract not available for CN1173776

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl.⁶

H04N 5/14



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97102997.0

[43]公开日 1998年2月18日

[11] 公开号 CN 1173776A

[22]申请日 97.1.27

[30]优先权

[32]96.1.27 [33]KR[31]1795/96

[71]申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72]发明人 金永泽

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

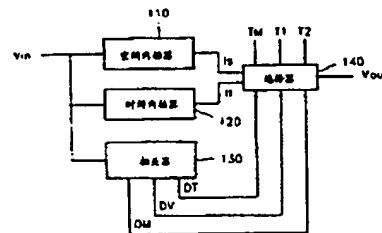
代理人 马莹

权利要求书 4 页 说明书 7 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 使用运动和空间相关的隔行向顺序转换装置和方法

[57]摘要

隔行向顺序转换装置,包括空间内插器,空间内插输入的隔行图像信号并输出空间内插信号;时间内插器,时间内插输入的隔行图像信号并输出时间内插信号;相关器,通过使用当前场、前一场和下一场中预定数量的取样数据来检测运动相关、垂直相关、和时间垂直相关;和选择器,将运动相关、垂直相关、和时间垂直相关与相应的预定常数比较,按比较结果在空间内插信号和时间内插信号之间选择一个。其使用运动和空间相关通过时间或空间地内插隔行图像信号可增强运动信息的可靠性和减少后生现象。



权 利 要 求 书

1、一种用于将输入的隔行图像信号转换成顺序图像信号的隔行向顺序转换装置，包括：

5 空间内插装置，用于空间内插所输入的隔行图像信号并输出空间内插信号；

时间内插装置，用于时间内插所输入的隔行图像信号并输出时间内插信号；

10 相关装置，用于通过使用当前场、前一场和下一场中预定数量的取样数据来输入所输入的隔行图像信号并输出运动相关、垂直相关、和时间垂直相关；和

选择装置，用于将运动相关、垂直相关、和时间垂直相关与相应的预定常数比较，并根据比较结果在空间内插信号和时间内插信号之间选择一个。

2、根据权利要求1所述的隔行向顺序转换装置，其中所述运动空间相关装置包括：

15 第一检测装置，用于检测第一取样组和第二取样组之间的运动相关，该第一取样组在包括与当前内插取样相同的位置上的第一取样、第一取样之前的取样和第一取样之后的取样及在前一行和后一行中与第一取样在相同水平位置上的取样的前一场中，该第二取样组在包括与当前内插取样相同的位置上的第二取样、第二取样之前的取样和第二取样之后的取样及在前一行和后一行中与第二取样在相同水平位置上的取样的下一场中；

20 第二检测装置，用于通过计算与当前内插取样在相同水平位置上的当前场的前一行和下一行中的取样之间的差来检测垂直相关；和

25 第三检测装置，用于通过计算第一取样和第二取样的和与在相同水平位置上的当前场的前一行和下一行中的取样的和之间的差来检测时间垂直相关。

3、根据权利要求2所述的隔行向顺序转换装置，其中所述第二检测装置包括：

30 第一减法器，用于从当前场前一行中相同水平位置中的取样减去当前场下一行中相同水平位置的取样并输出第一相减结果；和

第一绝对值电路，用于确定第一相减结果的绝对值。

4、根据权利要求2所述的隔行向顺序转换装置，其中所述第三检测装置包括：

第一加法器，用于将第一取样加到第二取样；

第二加法器，用于将在当前场的前一行和下一行中相同水平位置上的取

5 样相加；

第二减法器，用于从所述第一加法器的输出减去所述第二加法器的输出并输出第二相减结果；和

第二绝对值电路，用于确定第二相减结果的绝对值并输出时间垂直相关。

10 5、根据权利要求2所述的隔行向顺序转换装置，进一步包括：

第一取样检测装置，用于检测第一取样组；

第二取样检测装置，用于检测与当前内插取样在相同水平位置上的当前场的前一行和下一行中的取样；和

第三取样检测装置，用于检测第二取样组。

15 6、根据权利要求5所述的隔行向顺序转换装置，其中所述第一取样检测装置包括：

第一取样延迟器，用于输入隔行图像信号并将该信号延迟一个取样周期；

20 第一行延迟器，用于输入隔行图像信号并将该信号延迟一个水平行周期；

第二取样延迟器，用于输入所述第一行延迟器的输出并将该信号延迟一个该取样周期；

第三取样延迟器，用于输入所述第二取样延迟器的输出并将该信号延迟一个该取样周期；

25 第二行延迟器，用于输入所述第一行延迟器的输出并将该信号延迟一个该水平行周期；和

第四取样延迟器，用于输入所述第二行延迟器的输出并将该信号延迟一个该取样周期。

30 7、根据权利要求5所述的隔行向顺序转换装置，其中所述第二取样检测装置包括：

第一场存储器，用于输入隔行图像信号并将该信号延迟一个场周期；

第五取样延迟器, 用于输入所述第一场存储器的输出并将该信号延迟一个该取样周期;

第三行延迟器, 用于输入所述第一场存储器的输出并将该信号延迟一个该水平行周期; 和

- 5 第六取样延迟器, 用于输入所述第三行延迟器的输出并将该信号延迟一个该取样周期。

8、根据权利要求 5 所述的隔行向顺序转换装置, 其中所述第三取样检测装置包括:

- 10 第二场存储器, 用于输入所述第一场存储器的输出并将该信号延迟一个该场周期;

第七取样延迟器, 用于输入所述第二场存储器的输出并将该信号延迟一个该取样周期;

第四行延迟器, 用于输入所述第二场存储器的输出并将该信号延迟一个该水平行周期;

- 15 第八取样延迟器, 用于输入所述第四行延迟器的输出并将该信号延迟一个该取样周期;

第九取样延迟器, 用于输入所述第八取样延迟器的输出并将该信号延迟一个该取样周期;

- 20 第五行延迟器, 用于输入所述第四行延迟器的输出并将该信号延迟一个该水平行周期; 和

第十取样延迟器, 用于输入所述第五行延迟器的输出并将该信号延迟一个该取样周期。

9、根据权利要求 1 所述的隔行向顺序转换装置, 其中如果运动相关值大于一第一预定常数, 所述选择装置选择和输出空间内插信号。

- 25 10、根据权利要求 1 所述的隔行向顺序转换装置, 其中如果运动相关值不大于该第一预定常数而垂直相关值大于一第二预定常数, 所述选择装置则选择和输出时间内插信号。

- 11、根据权利要求 1 所述的隔行向顺序转换装置, 其中如果运动相关值不大于该第一预定常数和垂直相关值不大于该第二预定常数, 而所检测的时间垂直相关值大于一第三预定常数, 所述选择装置则选择和输出空间内插信号。
- 30

12、根据权利要求1所述的隔行向顺序转换装置，其中如果运动相关值不大于该第一预定常数和垂直相关值不大于该第二预定常数并且时间垂直相关值不大于该第三预定常数，所述选择装置则选择和输出时间内插信号。

13、一种用于将输入的隔行图像信号转换成顺序图像信号的隔行向顺序转换方法，包括以下步骤：

(a)空间内插所输入的隔行图像信号并输出空间内插信号；

(b)时间内插所输入的隔行图像信号并输出时间内插信号；

(c)从所输入的隔行图像信号检测运动相关、垂直相关、和时间垂直相关；

(d)如果所检测的运动相关值大于一第一预定常数，则选择空间内插信号；

(e)如果运动相关值不大于该第一预定常数并且所检测的垂直相关值大于一第二预定常数，则选择时间内插信号；

(f)如果运动相关值不大于该第一预定常数和垂直相关值不大于该第二预定常数并且所检测的时间垂直相关值大于一第三预定常数，则选择时间内插信号；和

(g)如果运动相关值不大于该第一预定常数和垂直相关值不大于该第二预定常数并且时间垂直相关值不大于该第三预定常数，则选择时间内插信号。

14、根据权利要求13所述的隔行向顺序转换方法，其中所述步骤(c)包括步骤：

(c1)检测第一取样组与第二取样组之间的运动相关，该第一取样组在包括与当前内插取样相同的位置上的第一取样、在该第一取样之前的取样和在该第一取样之后的取样及在前一行和后一行中与第一取样相同水平位置上的取样的前一场中，该第二取样组在包括与当前内插取样相同的位置上的第二取样、第二取样之前的取样和第二取样之后的取样和在前一行和后一行中与第二取样在相同水平位置上的取样的下一场中；

(c2)通过计算与当前内插取样在相同水平位置上的当前场的前一行和下一行中的取样之间的差来检测垂直相关；

(c3)通过计算第一取样和第二取样的和与在相同水平位置上的当前场的前一行和下一行中的取样的和之间的差来检测时间垂直相关。

说明书

使用运动和空间相关的隔行 向顺序转换装置和方法

5

本发明涉及使用运动和空间相关的隔行向顺序(逐行)转换(interlaced - to - progressive conversion)装置和方法。特别是,本发明涉及依据运动和空间相关通过空间或时间地内插将隔行图像信号转换成顺序图像信号的装置和方法。

10

通常,隔行向顺序转换(IPC)装置已广泛用于减少因隔行扫描造成的许多后生现象(artifacts),即,在诸如 NTSC、PAL、SECAM 等系统中的垂直分辨率劣化、扫描行闪烁、和宽域闪烁。

15

近来,由于高清晰度电视(HDTV)系统采用了对于信号格式的多种标准并经常需要在不同格式的标准输入/输出信号间进行转换,因此,隔行向顺序转换装置已变得更加重要。

已在早期阶段发展起来的隔行向顺序转换算法供诸如 NTSC、PAL、SECAM 等系统使用。已提出的各种算法通常以重放被排除在隔行扫描以外的行的内插为基础。

20

在 1989 年 8 月的 IEEE 学报消费者电子学(consumer electronics)第 35 卷第 3 号第 279 - 289 页由 D.I.C.Hentschei 发表的题为“用于减少闪烁的中值滤波和垂直边缘控制的内插器的比较”的参考文献[1]中公开了所提出的减少这些后生现象的算法、根据简单的行重复与垂直滤波的内插方法、和基于垂直边缘信息的方法。

25

在 1994 年《HDTV 国际讨论会会刊》上由 D.Bagni、R.Lancini、S.Landi、和 S.Tubaro 发表的题为“HD TV 空间 - 时间向上变换”的参考文献[2]中公开了根据边缘方向的内插方法。

30

在 1989 年 5 月美国 Portland 的 IEEE ISCAS - 89 会刊第 433 - 436 页由 J.Juhola、A.Nieminen、J.Salo、和 Y.Neuvo 发表的题为“使用加权中值滤波的扫描速率转换”的参考文献[3]中公开了基于加权中值滤波器的非线性高速内插方法。

在 1990 年 10 月瑞士 Lausanne 的《SPIE 可视通信和图像处理会刊》第

132 - 135 页由 A.Lehtonen 和 M.Renfors 发表的题为“非线性五点形内插滤波”的参考文献[4]中公开了基于 FIR 中值混合滤波器的算法。

- 5 在 1994 年《HDTV 国际讨论会会刊》上由 H.Blume、L.Schwoerer、和 K.Zygis 发表的题为“基于使用互补中值滤波器的向上变换的子带”的参考文献[5]中公开了基于互补中值滤波器的算法。

设在 North Holland 的 L.Chiariglione Ed., Elsevier 科学出版社在 1988 年的《HDTV 信号处理》第 421 - 430 页发表的 T.Doyle 的题为“EDTV 应用的隔行向顺序转换”的参考文献[6]中公开了基于根据方向的中值滤波的算法。

- 10 在 1986 年的 IEEE 学报消费者电子学第 32 卷第 3 号第 237 - 240 页由 P.Frenchen 发表的题为“两个集成顺序扫描转换器”的参考文献[7]; 和 1986 的《IEEE 技术论文文摘》第 186 - 187 页由 T.Doyle 和 P.Frencken 发表的题为“电视图像中值滤波”的参考文献[8]公开了基于垂直-时间中值滤波器的算法。

- 15 另外, 在 1989 年 8 月的 IEEE 学报消费者电子学第 33 卷第 3 号第 266 - 271 页由 N.Suzuki 等人发表的题为“在 IDTV 接收机中用于完善运动自适应预扫描转换的改进合成运动信号”的参考文献[9]中; 和 1990 年 5 月的 IEEE 学报消费者电子学第 36 卷第 2 号第 110 - 114 页由 C.P.Markhauser 发表的题为“带有二维轮廓增强的运动自适应预扫描转换器”的参考文献[10]公开了
- 20 运动自适应方案。

上面的隔行向顺序转换方法可大致分为空间内插方法、时间内插方法和空间内插和时间内插组合的三维内插方法。

- 在三维内插方法中, 由于错误的时间内插可导致诸如后生现象撕裂 (tearing - artifact) 之类的图像质量劣化, 检测图像中的运动并根据所检测的
- 25 运动适当地执行时间内插是很重要的。这归因于由于实际图像信号中时间取样速率小于奈奎斯特(Nyquist)速率而使可在理论上确定的最大时间频率被限定的事实造成的。

然而, 正如本发明所提出的: 通过与运动信息一起使用取样的空间信息可以增加运动信息的可靠性。

- 30 本发明的一个目的是一种隔行向顺序转换装置, 用于依据运动和空间相关通过进行空间内插或时间内插将隔行图像信号转换成顺序图像信号。

本发明的另一个目的是一种三维隔行向顺序转换方法，用于依据运动和空间相关选择和输出空间内插或时间内插的图像信号之一。

为实现上述目的，提供一种用于将输入的隔行图像信号转换成顺序图像信号的隔行向顺序转换装置，包括：空间内插装置，用于空间内插所输入的
5 隔行图像信号并输出空间内插信号；时间内插装置，用于时间内插所输入的隔行图像信号并输出时间内插信号；相关装置，用于通过使用当前场、前一场和下一场中预定数量的取样数据来输入所输入的隔行图像信号并输出运动相关、垂直相关、和时间垂直相关；和选择装置，用于将运动相关、垂直相关、和时间垂直相关与相应的预定常数相比较，并根据比较结果在空间内插
10 信号和时间内插信号之间选择一个。

为实现上述另一个目的，提供一种用于将输入的隔行图像信号转换成顺序图像信号的隔行向顺序转换方法，包括步骤：(a)空间内插所输入的隔行图像信号并输出空间内插信号；(b)时间内插所输入的隔行图像信号并输出时间
15 内插信号；(c)从所输入的隔行图像信号检测运动相关、垂直相关、和时间垂直相关；(d)如果所检测的运动相关值大于第一预定常数，由选择空间内插信号；(e)如果运动相关值不大于第一预定常数并且所检测的垂直相关值大于第二预定常数，则选择时间内插信号；(f)如果运动相关值不大于第一预定常数且垂直相关值不大于第二预定常数并且所检测的时间垂直相关值大于第三预定常数，则选择空间内插信号；和(g)如果运动相关值不大于第一预定常数和
20 垂直相关值不大于第二预定常数并且时间垂直相关值不大于第三预定常数，由选择时间内插信号。

通过参考附图详细描述其优选实施例可使本发明的上述目的和优点变得更加明显。其中：

图1是根据本发明隔行向顺序转换装置一个实施例的方框图；
25 图2是图1所示运动空间相关器的详细方框图；
图3说明用于切换空间或时间内插信号的取样的几何关系；和
图4是描述图1所示选择器中运动空间相关器根据输出信号用于切换空间或时间内插信号的方法的流程图。

下面，参考附图描述使用运动和空间相关的隔行向顺序转换装置和方法
30 及其优选实施例。

图1是根据本发明隔行向顺序转换装置一个实施例的方框图。

该隔行向顺序转换装置包括一个空间内插器 110、一个时间内插器 120、一个相关器 130、一个选择器 140。

空间内插器 110 使用预定算法来空间内插所输入的隔行图像信号 V_{in} 。

时间内插器 120 使用预定算法来时间内插该输入的隔行图像信号 V_{in} 。

- 5 相关器 130 从所输入的隔行图像信号检测运动相关 DM、垂直方向相关 (下文称之为“垂直方向相关”)DV、和时间内插与垂直内插之间的相关(下文称之为“时间垂直相关”)DT。

- 选择器 140 将运动相关 DM、垂直相关 DV、和时间垂直相关 DT 分别与预定常数 T_M 、 T_1 、和 T_2 比较,并根据比较结果选择由空间内插器 110
10 输出的信号 I_s 或由时间内插器 120 输出的信号 I_t 以将其输出作为内插信号 V_{out} 。

现在描述图 1 所示该装置的操作。

图 1 中,将隔行图像信号 V_{in} 施加到空间内插器 110、时间内插器 120、和相关器 130。

- 15 同时,由于本发明涉及根据运动信息和空间信息来切换空间内插的顺序图像信号(下文称之为“空间内插信号”)和时间内插的顺序图像信号(下文称之为“时间内插信号”)并输出所选择的信号,因此与分别在空间内插器 110 和时间内插器 120 中使用哪一种空间内插算法和时间内插算法无关。

- 相关器 130 输入内插信号 V_{in} 并从隔行图像信号 V_{in} 检测运动相关
20 DM、垂直方向相关 DV、和时间垂直相关 DT。此后,相关器 130 输出信号 DM、DV 和 DT。

选择器 140 将运动相关 DM、垂直相关 DV、和时间垂直相关 DT 分别与预定常数 T_M 、 T_1 、和 T_2 比较,并选择由空间内插器 110 输出的信号 I_s 或由时间内插器 120 输出的信号 I_t ,并输出所选择的信号 V_{out} 。

- 25 图 2 是图 1 所示相关器的详细方框图。

- 取样延迟器 201、203、204 和 206,行延迟器 202 和 205 构成第一取样检测器,并检测取样 w_1 至 w_5 。场存储器 210,取样延迟器 211 和 213,行延迟器 212 构成第二取样检测器,并检测取样 x_1 和 x_2 。另外,场存储器 220,取样延迟器 221、223、224 和 226,行延迟器 222 和 225 构成第一
30 取样检测器,并检测取样 v_1 至 v_5 。

运动相关器 230 接收取样 v_1 和 v_5 和 w_1 和 w_5 ,并计算和输出运动相关

DM. 减法器 241 和绝对值电路 242 接收取样 v_1 至 v_5 和 w_1 至 w_5 , 并计算和输出垂直相关 DV. 另外, 加法器 251 和 252, 减法器 253 和绝对值电路 254 接收取样 x_1 、 x_2 、 v_3 和 w_3 , 并计算和输出时间垂直相关 DT.

图 3 说明图 2 中所示取样之间的几何关系.

- 5 图 3 中, 取样 “x” 表示将由内插(被称为 “当前内插取样”)恢复的取样. 取样 “ x_1 ” 表示前一行中与当前内插取样具有相同水平位置的取样. 另外, 取样 “ x_2 ” 表示下一行中与当前内插取样具有相同水平位置的取样.

- 取样 “ v_3 ” 表示前一场中与当前内插取样具有相同位置的取样. 取样 “ v_2 ” 和 “ v_4 ” 是取样 v_3 的前一个和后一个取样. 另外, 取样 “ v_1 ” 表示前一行中与取样 v_3 具有相同水平位置的取样. 取样 “ v_5 ” 表示下一行中与取样 v_3 具有相同水平位置的取样.

- 同样, 取样 “ w_3 ” 表示下一场中与当前内插取样具有相同位置的取样. 取样 “ w_2 ” 和 “ w_4 ” 是取样 w_3 的前一个和后一个取样. 另外, 取样 “ w_1 ” 表示前一行中与取样 w_3 具有相同水平位置的取样. 取样 “ w_5 ” 表示下一行中与取样 w_3 具有相同水平位置的取样.

同样, 如果当前场是奇数场, 由于该输入信号是输入的隔行信号, 前一场和下一场则是偶数场. 另外, 如果当前场是偶数场, 前一场和下一场则是奇数场.

现在参考图 3 描述图 2 所示装置的操作.

- 20 在图 2 中, 隔行图像信号 V_{in} 被输入到场存储器 210、取样延迟器 201 和行延迟器 202.

- 场存储器 210 存储所输入的图像信号 V_{in} 的一场并输出被延迟一个场周期的图像信号. 场存储器 220 从场存储器 210 输入该延迟的图像信号, 存储该延迟的图像信号的一场, 并输出与所输入的原始输入信号 V_{in} 相比被延迟两个场周期的图像信号. 场存储器 210 和 220 由先入先出(FIFO)存储器构成.

- 25 取样延迟器 201 输入隔行图像信号 V_{in} , 将该信号延迟 1 个取样周期, 并输出图 3 所示下一个场的取样 w_5 . 行延迟器 202 接收该输入信号 V_{in} , 将该信号延迟 1 个水平行周期, 并当取样延迟器 201 输出取样 w_5 时输出取样 w_4 . 取样延迟器 203 将行延迟器 202 输出的信号延迟 1 个取样周期, 并输出取样信号 w_3 . 取样延迟器 204 将取样延迟器 203 输出的信号延迟 1 个取样周期, 并输出取样信号 w_2 . 行延迟器 205 将行延迟器 202 输出的信号

延迟1个水平行周期。取样延迟器206将行延迟器205输出的信号延迟1个取样周期，并输出取样信号w1。

同时，取样延迟器211进一步将来自场存储器210的被延迟1个场周期的信号延迟1个取样周期，并输出取样x2。行延迟器212将场存储器210
5 输出的信号延迟1个水平行周期。取样延迟器213将行延迟器212输出的信号延迟1个取样周期，并输出取样信号x1。

取样延迟器221进一步将来自场存储器210的被延迟2个场周期的信号延迟1个取样周期，并输出取样v5。行延迟器222将场存储器220输出的信号延迟1个水平行周期，并输出取样v4。取样延迟器223将行延迟器222
10 输出的信号延迟1个取样周期，并输出取样信号v3。取样延迟器224将取样延迟器223输出的信号延迟1个取样周期，并输出取样信号v2。行延迟器225将行延迟器222输出的信号延迟1个水平行周期。取样延迟器226将行延迟器225输出的信号延迟1个取样周期，并输出取样信号v1。

运动相关器230接收前一场的取样v1至v5和下一场的取样w1至w5，
15 计算并输出运动相关DM。此时，通过公式(1)来计算运动相关器230输出的运动相关DM。

$$DM = \sum_{i=1}^5 a_i : v_i - w_i | \quad \dots(1)$$

20 其中， a_i 是预先设定的系数。

运动相关DM是用于估算将由内插恢复的取样的位置的相邻处是否产生运动的测量结果(图3中的x是x1和x2的几何中点)。

减法器241从由取样延迟器213输出的取样数据x1中减去由取样延迟器211输出的取样数据x2，并输出相减结果。此后，绝对值电路242计算相
25 减结果的绝对值并输出该绝对值作为垂直相关DV。

因此，可用公式(2)表示垂直相关DV。

$$DV = |x1 - x2| \quad \dots(2)$$

加法器251将取样数据v3加到取样数据w3。加法器252将取样数据x1加到取样数据x2。

30 减法器253从由加法器251输出的信号中减去由加法器252输出的信号，并输出相减结果。此后，绝对值电路254计算相减结果的绝对值并输出该绝对值作为时间垂直相关DT。

因此, 可用公式(3)表示时间垂直相关 DT.

$$DT = (v3 + w3) \cdot (x1 + x2) \quad \dots(3)$$

5 将运动相关器 230 输出的运动相关 DM、绝对值电路 242 输出的垂直相关 DV、和绝对值电路 254 输出的时间垂直相关 DT 输入到图 1 所示的选择器 140.

参考图 4 所示流程描述选择器 140 的操作.

图 4 中, 选择器 140 将运动相关 DM 与常数 TM 比较(步骤 S101). 如果运动相关 DM 大于表明产生运动的常数 TM, 选择器 140 选择并输出来自空间内插器 110 的空间内插信号(步骤 S102).

10 如果在步骤 S101 中运动相关 DM 不大于运动常数 TM, 选择器 140 将垂直相关 DV 与常数 T1 比较(步骤 S103). 如果垂直相关 DV 大于常数 T1, 选择器 140 选择并输出来自时间内插器 120 的的时间内插信号 It(步骤 S104).

在此, 当运动相关 DM 不大于常数 TM 时将垂直相关 DV 与常数 T1 相比较的原因是因为可由错误的时间内插产生的后生现象按垂直相关 DV 的大小而在视觉上的感受不同. 当垂直相关 DV 大于常数 T1 时, 由于图像信号在垂直方向相关更小, 在视觉上不容易察觉到因错误的时间内插产生的后生现象. 因此, 当 DM 不大于 TM 并且 DV 大于 T1 时, 由选择器 140 选择并输出来自时间内插器 120 的信号 It(步骤 S104).

20 然而, 当 DM 小于 TM 并且 DV 小于 T1 时, 更容易在视觉上觉察到因错误的时间内插产生的后生现象. 因此, 选择器 140 根据表明时间内插和垂直内插之间相关的时间垂直相关 DT 选择并输出来自空间内插器 110 的信号 Is 或来自时间内插器 120 的信号 It.

25 即, 当运动相关 DM 不大于常数 TM 并且垂直相关 DV 不大于常数 T1 时, 选择器 140 将时间垂直相关 DT 与常数 T2 比较(步骤 S105). 如果时间垂直相关 DT 大于常数 T2, 由于时间内插和垂直内插之间的相关较小, 选择器 140 选择并输出来自空间内插器 110 的信号 Is, 以便减小后生现象的影响(步骤 S106). 同时, 如果时间垂直相关 DT 不大于常数 T2, 由于时间内插和垂直内插之间的相关较大, 选择器 140 选择并输出来自时间内插器 120 的输出信号 It(步骤 S107).

30 如上所述, 根据本发明的隔行向顺序转换装置和方法使用运动和空间相关两者来时间或空间地内插隔行图像信号, 并增强有关运动信息的可靠性和有效地减少后生现象.

图1

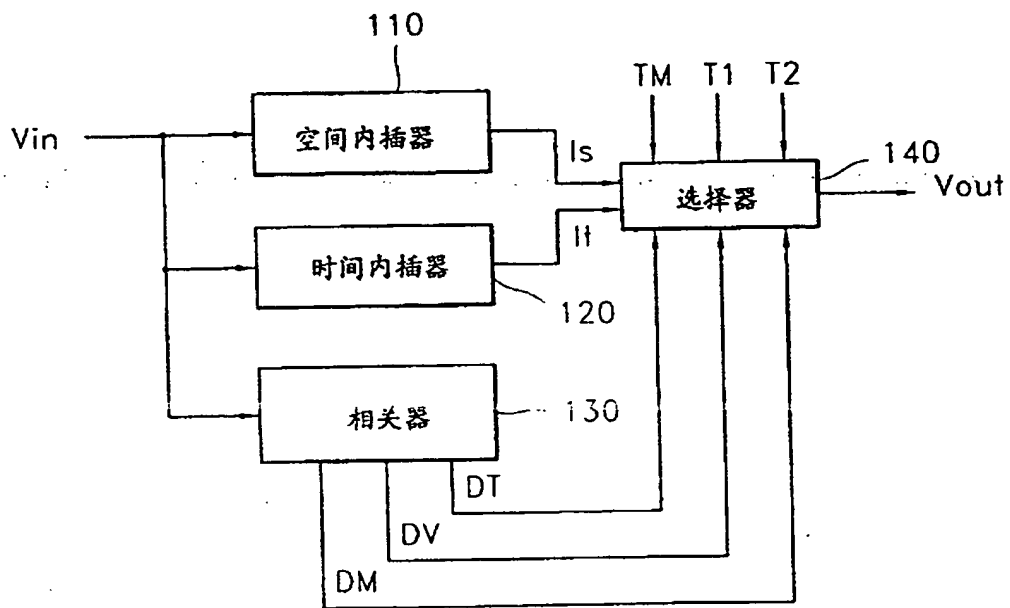


图 2

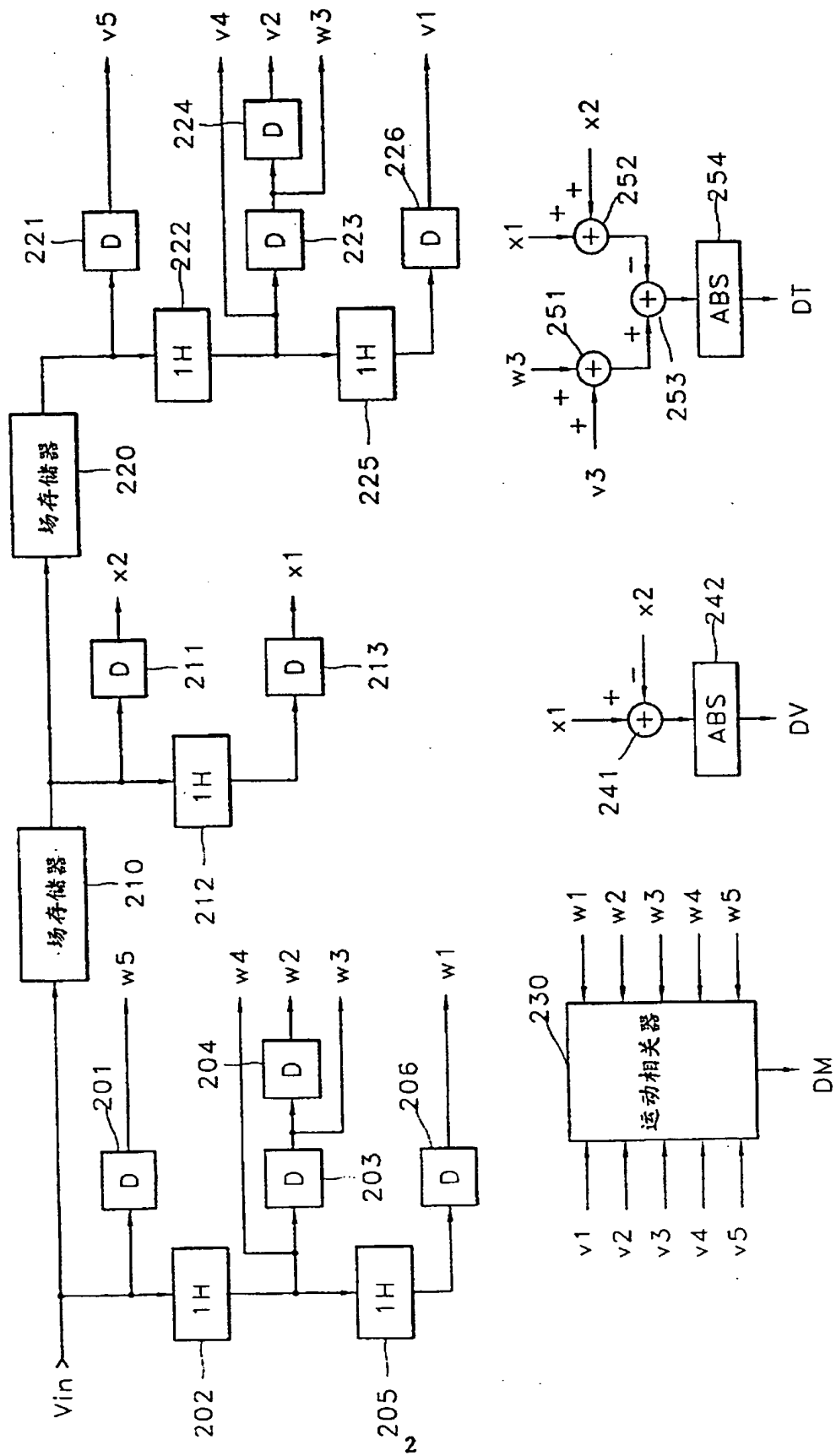


图 3

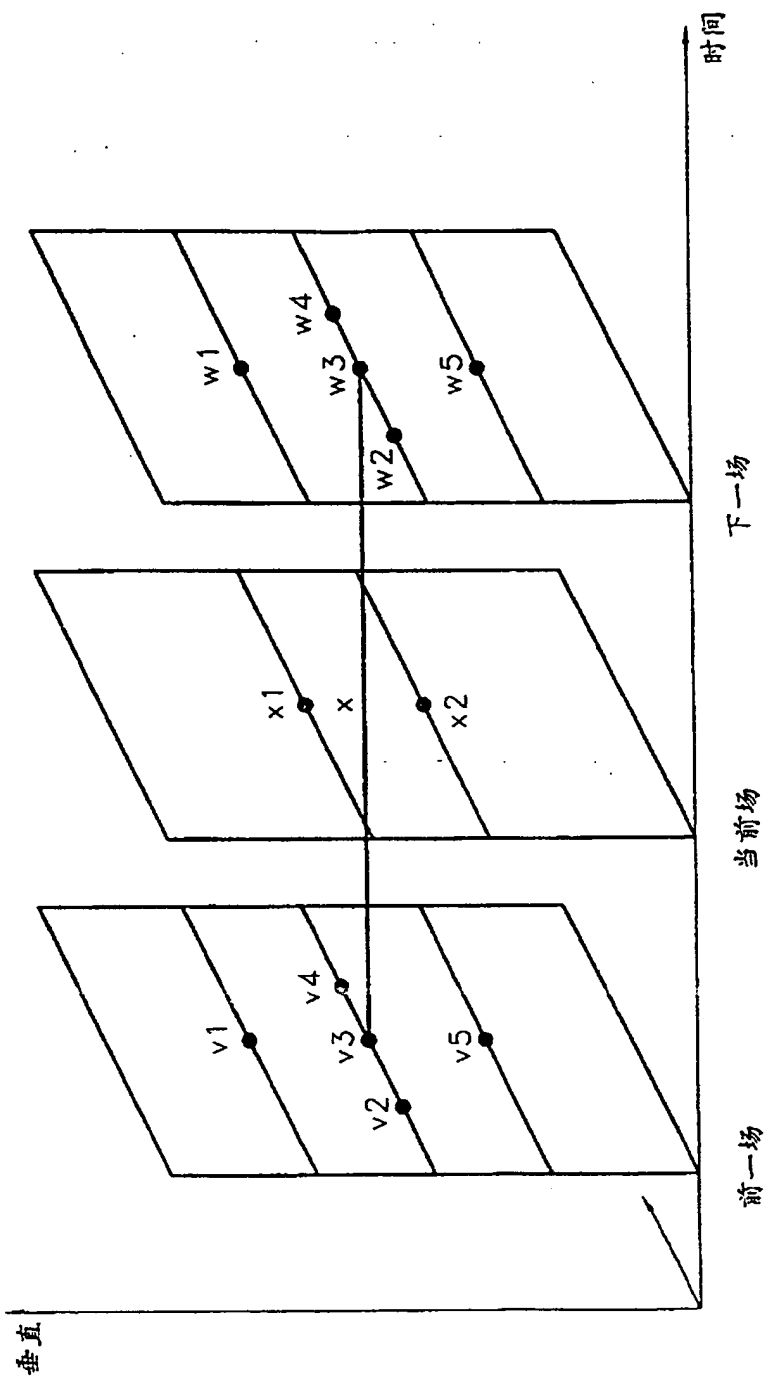
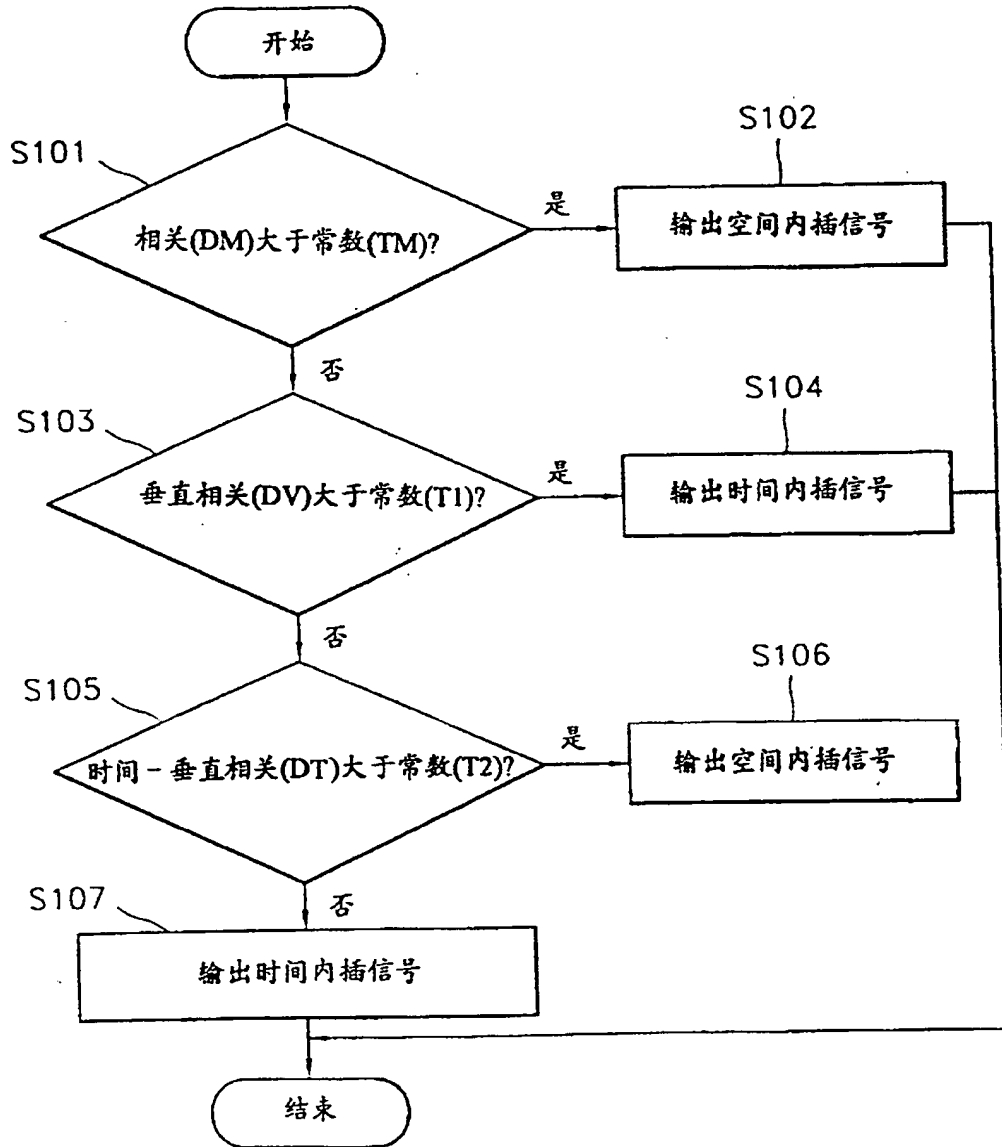


图 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.